

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-029784

(43)Date of publication of application : 02.02.1999

(51)Int.Cl.

C10M159/22  
// C10N 10:04  
C10N 20:02  
C10N 30:00  
C10N 30:04  
C10N 30:08  
C10N 30:10  
C10N 40:25

(21)Application number : 09-186726

(71)Applicant : NIPPON OIL CO LTD

(22)Date of filing : 11.07.1997

(72)Inventor : MITSUFUJI KIYOUJI  
KOIZUMI TAKEO

## (54) LUBE OIL COMPOSITION FOR DIESEL ENGINE

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a lube oil compsn. for a diesel engine which can markedly improve heat resistance and cleaning properties and can realize stable continuous operation of diesel engines under a high load for a long period of time.

SOLUTION: This lube oil compsn. for a diesel engine comprises: a lube base oil having a kinematic viscosity of 5 to 40 mm<sup>2</sup>/s at 100° C; and, incorporated into the lube base oil, 1 to 30 mass % alkaline earth metal salicylate having a total base value of 60 to 200 mg KOH/g as measured by the perchloric acid method and 1 to 30 mass % alkaline earth metal phenate having a total base value of 100 to 450 mg KOH/g as measured by the perchloric acid method.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

18.06.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-29784

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C 1 0 M 159/22

C 1 0 M 159/22

// C 1 0 N 10: 04

20: 02

30: 00

30: 04

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号

特願平9-186726

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月11日

(71) 出願人 000004444

日本石油株式会社

東京都港区西新橋 1 丁目 3 番 12 号

(72) 発明者 三藤 亨士

神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 日本石

油株式会社中央技術研究所内

(72) 発明者 小泉 武男

神奈川県横浜市中区千鳥町 8 番地 日本石

油株式会社中央技術研究所内

(74) 代理人 弁理士 秋元 輝雄

(54) 【発明の名称】 ディーゼルエンジン用潤滑油組成物

(57) 【要約】

【課題】 耐熱性と清浄性の性能を大幅に向上させ、高負荷で、長時間連続運転されるディーゼルエンジンを、安定した状態で稼働させ得るディーゼルエンジン用潤滑油組成物を提供すること。

【解決手段】 100℃の動粘度が5~40mm<sup>2</sup>/sの潤滑油基油に、組成物全量基準で、(1) 過塩素酸法による全塩基価が60~200mg KOH/gのアルカリ土類金属サリシレート1~30質量%、(2) 過塩素酸法による全塩基価が100~450mg KOH/gのアルカリ土類金属フェネート1~30質量%を含有するディーゼルエンジン用潤滑油組成物を用いる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 100℃における動粘度が  $5 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$  である潤滑油基油に、組成物全量基準で、(1) 過塩素酸法による全塩基価が  $60 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$  であるアルカリ土類金属サリシレート  $1 \sim 30$  質量%、および (2) 過塩素酸法による全塩基価が  $100 \sim 450 \text{ mg KOH/g}$  であるアルカリ土類金属フェネート  $1 \sim 30$  質量%を含有してなるディーゼルエンジン用潤滑油組成物。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はディーゼルエンジン用潤滑油組成物、特に陸上用および船舶用のディーゼルエンジン用として有用な潤滑油組成物に関する。本発明によれば、潤滑油の清浄性、耐熱性および酸化安定性を向上し、且つ潤滑油の寿命を延長したディーゼルエンジン用潤滑油組成物を提供することができる。

## 【0002】

【従来の技術】ディーゼルエンジンはガソリンエンジンに比べて燃焼圧力が高いため燃焼室内が高温となり、潤滑油にとって厳しい環境になる。またディーゼルエンジンはガソリンエンジンと燃焼過程が異なるため不完全燃焼が起こり易く、煤や燃焼残渣の発生が多い。このため、ディーゼルエンジン油では煤、燃焼残渣、潤滑油の劣化物などの固形物が混入することは避けられない。

【0003】ディーゼルエンジン油に不溶解な固形物が混入すると潤滑上のトラブルを起こすおそれがある。例えば、これらの不溶分はピストン周りや高温の摺動部に堆積したり、潤滑油の粘度を増加させ、摩耗や動力損失を増大するといった問題を引き起こし、またオイルフィルターの目詰まり速度を早めるなど潤滑上のトラブルが発生する。このため、これらの問題を潤滑油側から解決することが望まれていた。

【0004】従来の対策は専ら、潤滑油に混入した煤などの不溶解な固形物を清浄分散剤によって潤滑油中に微細且つ均一に分散させる方法や、この考えとは全く正反対の考え方に基づいた方法、すなわち、不溶解な固形物を沈降や堆積が起こらない程度に凝集させて粗大化し、フィルターで捕捉・除去する方法が提案されている。

【0005】しかしながら、これら従来の方法においては、煤など燃焼残渣物の粒径、分散性を重視した潤滑油で対処しているため、潤滑油の酸化安定性、耐熱性、清浄性などの性能が充分でなく、十分に満足できる結果が得られるものではなかった。特に近年の高効率化の進んだ各種ディーゼル機関ではこれらの問題の解決が大きな技術的な課題の一つになっていた。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、これら従来の潤滑油の欠点を除き、清浄性、耐熱性、酸化安定性に優れ、潤滑油の寿命を大幅に延長し、経済的利益

を最大限に享受できるディーゼルエンジン用潤滑油組成物を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は上記課題を解決するために鋭意研究を重ねた結果、特定の全塩基価を有するアルカリ土類金属系サリシレートとアルカリ土類金属系フェネートを特定の比率で併用した潤滑油組成物が優れた清浄性、耐熱性および酸化安定性を有し、特に清浄性と耐熱性はその性能が長期間持続することを見だし、本発明を完成するに至った。

【0008】すなわち本発明は、100℃における動粘度が  $5 \sim 40 \text{ mm}^2/\text{s}$  である潤滑油基油に、組成物全量基準で、(1) 過塩素酸法による全塩基価が  $60 \sim 200 \text{ mg KOH/g}$  であるアルカリ土類金属サリシレート  $1 \sim 30$  質量%、および (2) 過塩素酸法による全塩基価が  $100 \sim 450 \text{ mg KOH/g}$  であるアルカリ土類金属フェネート  $1 \sim 30$  質量%を含有してなるディーゼルエンジン用潤滑油組成物を提供するものである。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の内容を詳細に説明する。本発明で使用する基油は、100℃における動粘度が  $5 \text{ mm}^2/\text{s}$  以上、好ましくは  $10 \text{ mm}^2/\text{s}$  以上であり、かつ  $40 \text{ mm}^2/\text{s}$  以下、好ましくは  $35 \text{ mm}^2/\text{s}$  以下である。基油の100℃における動粘度が  $5 \text{ mm}^2/\text{s}$  未満である場合は清浄性、耐熱性などが劣るため好ましくなく、また基油の100℃における動粘度が  $40 \text{ mm}^2/\text{s}$  を超える場合には酸化安定性、耐熱性などが劣るため好ましくない。

【0010】本発明で使用する基油の粘度指数は特に制限されるものではないが、80以上、好ましくは90以上であることが望ましい。

【0011】本発明で使用する潤滑油基油は、特に限定されるものではなく、通常潤滑油の基油として使用されているものであれば鉱油系、合成系を問わず使用できる。

【0012】鉱油系潤滑油基油としては、例えば、原油を常圧蒸留および減圧蒸留して得られた潤滑油留分を、溶剤脱れき、溶剤抽出、水素化分解、溶剤脱ろう、接触脱ろう、水素化精製、硫酸洗浄、白土処理などの精製処理などを適宜組み合わせ精製したパラフィン系、ナフテン系などの油が使用できる。

【0013】また、合成系潤滑油基油としては、例えば、ポリ $\alpha$ -オレフィン（ポリブテン、1-オクテンオリゴマー、1-デセンオリゴマーなど）またはその水素化物、アルキルベンゼン、アルキルナフタレン、ジエステル（ジトリデシルグルタレート、ジ-2-エチルヘキシルアジペート、ジ-3-エチルヘキシルアジペート、ジイソデシルアジペート、ジトリデシルアジペート、ジ-2-エチルヘキシルセバケートなど）、ポリエステル（トリメリット酸エステルなど）、ポリオールエステル

(トリメチロールプロパンカプリレート、トリメチロールプロパンペラルゴネート、ペンタエリスリトール-2-エチルヘキサノエート、ペンタエリスリトールペラルゴネートなど)、ポリオキシアルキレングリコール、ジアルキルジフェニルエーテル、ポリフェニルエーテルなどが使用できる。なお、これらの基油は単独でも、2種以上任意の割合で組み合わせて使用してもよい。

【0014】本発明でいうアルカリ土類金属サリシレート〔以下、成分(1)という〕は過塩素酸法による全塩基価が60mg KOH/g以上、好ましくは140mg KOH/g以上であり、かつ200mg KOH/g以下、好ましくは190mg KOH/g以下であることが肝要である。全塩基価が60mg KOH/g未満である場合は清浄剤の所要添加量が多くなるため、中和反応で生成する多量の石けん基成分により酸化安定性が低下するため好ましくなく、また全塩基価が200mg KOH/gを超える場合は耐熱性と酸化安定性が低下するため好ましくない。アルカリ土類金属としてはカルシウム、マグネシウムおよびバリウムが挙げられるが、これらの中でも特にカルシウムおよびマグネシウムが好ましい。

【0015】また本発明で使用するアルカリ土類金属サリシレートとしては過塩素酸法による全塩基価が60~200mg KOH/gという範囲を満たしている限りにおいて、どのような製法で得られたものでもよいが、いわゆる塩基性サリシレート、炭酸塩過塩基性(超塩基性)サリシレートおよびホウ酸塩過塩基性(超塩基性)サリシレートが挙げられ、具体的には例えば、炭素数12~30、好ましくは14~18のアルキル基を1~2個有するアルキルサリチル酸を、元素イオウの存在下または不存在下で、アルカリ土類金属塩基(アルカリ土類金属の酸化物や水酸化物など)と反応させることにより得られる、いわゆる中性(正塩)アルカリ土類金属サリシレートと、過剰のアルカリ土類金属の塩や塩基を水の存在下で加熱することにより得られる、いわゆる塩基性アルカリ土類金属サリシレート；炭酸ガスの存在下で中性アルカリ土類金属サリシレートをアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる、いわゆる炭酸塩過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属サリシレート；中性アルカリ土類金属サリシレートをアルカリ土類金属の塩基ならびにホウ酸または無水ホウ酸などのホウ酸化合物と反応させたり、または炭酸塩過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属サリシレートとホウ酸または無水ホウ酸などのホウ酸化合物を反応させることによって製造される、いわゆるホウ酸塩過塩基性(超塩基性)サリシレート；およびこれらの混合物などが挙げられる。

【0016】アルキルサリチル酸のアルキル基の具体例としては、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル

基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基およびトリアコンチル基が挙げられ、これらの中でもテトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基およびオクタデシル基が好ましい。

【0017】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分(1)の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、下限が1質量%、好ましくは1.5質量%；上限が30質量%、好ましくは25質量%である。成分(1)の含有量が1質量%未満である場合は清浄性が劣るため好ましくなく、また成分(1)の含有量が30質量%を超える場合は耐熱性が劣るため好ましくない。

【0018】本発明でいうアルカリ土類金属フェネート〔以下、成分(2)という〕は過塩素酸法による全塩基価が100mg KOH/g以上、好ましくは230mg KOH/g以上であり、かつ450mg KOH/g以下、好ましくは300mg KOH/g以下であることが肝要である。全塩基価が100mg KOH/g未満である場合は、清浄剤の所要添加量が多くなるため、フェネートの石けん基成分であるアルキルフェノール類が潤滑油中に多量に含まれることになり、酸化安定性が低下するため好ましくなく、また、全塩基価が450mg KOH/gを超える場合は、フェネート自体の酸化安定性が劣り、また、加水分解安定性が悪く、スラッジを生成し易くなるため好ましくない。

【0019】アルカリ土類金属としてはカルシウム、マグネシウムおよびバリウムが挙げられるがこれらの中でも特にカルシウムおよびマグネシウムが好ましい。

【0020】また本発明で使用するアルカリ土類金属フェネートとしては過塩素酸法による全塩基価が100~450mg KOH/gという範囲を満たしている限りにおいてはどのような製法で得られたものでもよいが、いわゆる塩基性フェネート、炭酸塩過塩基性(超塩基性)フェネートおよびホウ酸塩過塩基性(超塩基性)フェネートが挙げられ、具体的には例えば、炭素数6~50、好ましくは12~40の直鎖または分枝アルキル基を1~2個有するアルキルフェノールまたはアルキルフェノールとホルムアルデヒドのマンニッヒ反応生成物を、元素イオウの存在下または不存在下で、アルカリ土類金属塩基(アルカリ土類金属の酸化物や水酸化物など)と反応させることにより得られる、いわゆる中性(正塩)アルカリ土類金属フェネートと、過剰のアルカリ土類金属の塩や塩基を水の存在下で加熱することにより得られる、いわゆる塩基性アルカリ土類金属塩基性フェネート；炭酸ガスの存在下で中性アルカリ土類金属フェネートをアルカリ土類金属の塩基と反応させることにより得られる、いわゆる炭酸塩過塩基性(超塩基性)アルカリ土類金属フェネート；中性アルカリ土類金属フェネートをアルカリ土類金属の塩基ならびにホウ酸または無水ホ

ウ酸などのホウ酸化合物と反応させたり、または炭酸塩過塩基性（超塩基性）アルカリ土類金属フェネートとホウ酸または無水ホウ酸などのホウ酸化合物を反応させることによって製造される、いわゆるホウ酸塩過塩基性（超塩基性）フェネート；およびこれらの混合物などが挙げられる。

【0021】アルキルフェノールのアルキル基の具体例としてはヘキシル基、ヘプチル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基、ヘントリアコンチル基、ドトリアコンチル基、トリトリアコンチル基、テトラトリアコンチル基、ペンタトリアコンチル基、ヘキサトリアコンチル基、ヘプタトリアコンチル基、オクタトリアコンチル基、ノナトリアコンチル基、テトラコンチル基、ヘンテトラコンチル基、ドテトラコンチル基、トリテトラコンチル基、テトラテトラコンチル基、ペンタテトラコンチル基、ヘキサテトラコンチル基、ヘプタテトラコンチル基、オクタテトラコンチル基、ノナテトラコンチル基およびペンタコンチル基が挙げられ、これらの中でもドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基、ノナデシル基、イコシル基、ヘンイコシル基、ドコシル基、トリコシル基、テトラコシル基、ペンタコシル基、ヘキサコシル基、ヘプタコシル基、オクタコシル基、ノナコシル基、トリアコンチル基、ヘントリアコンチル基、ドトリアコンチル基、トリトリアコンチル基、テトラトリアコンチル基、ペンタトリアコンチル基、ヘキサトリアコンチル基、ヘプタトリアコンチル基、オクタトリアコンチル基、ノナトリアコンチル基およびテトラコンチル基が好ましい。

【0022】また本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分（2）の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、下限が1質量%、好ましくは1.5質量%；上限が30質量%、好ましくは15質量%である。成分（2）の含有量が1質量%未満である場合は耐熱性が低下するため好ましくなく、また成分（2）の含有量が30質量%を超える場合は清浄性が低下するため好ましくない。

(4)

特開平11-29784

6

\*【0023】なお、本発明でいう過塩素酸法による全塩基価とはJIS K 2501（1996）の「石油製品及び潤滑油—中和価試験方法」に規定する方法に準拠して測定される値を意味する。

【0024】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分（1）と成分（2）を合わせた好適な含有量は、当該ディーゼルエンジンで使用する燃料の質、特に硫黄分や残留炭素成分により異なるが、成分（1）と成分（2）の合計含有量が潤滑油組成物全量を基準として2質量%以上、好ましくは3質量%以上であり、かつ50質量%以下、好ましくは30質量%以下であることが望ましい。

【0025】成分（1）と成分（2）の合計含有量を2質量%以上とすることによって、酸腐食摩耗やシリンダーやピストンへのカーボンの付着を防止することができる。また、成分（1）と成分（2）の合計含有量を50質量%以下とすることによって、潤滑油中に含まれる金属成分の燃焼による生成物のシリンダヘッドやピストンヘッドへの堆積を回避することができる。

【0026】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は上記の成分（1）及び成分（2）のみでも十分な清浄性および耐熱性を有するものであるが、さらに（3）アルケニルこはく酸イミド系無灰分散剤【以下、成分（3）という】を含有することによって、高温に於ける清浄性をさらに高めることができる。

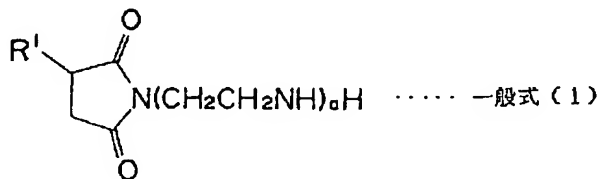
【0027】ここでいう成分（3）のアルケニルこはく酸イミド系無灰分散剤としては、以下の一般式（1）で表されるモノイミド、以下の一般式（2）で表されるビスイミド、あるいはこれらをカルボン酸またはホウ素化合物で変成したものが挙げられる。

【0028】ここでいうカルボン酸としては、蟻酸、酢酸、プロパン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸、ヘプタン酸、オクタン酸、ノナン酸、デカン酸、ウンデカ酸、ドデカン酸、トリデカン酸、テトラデカン酸、ペンタデカン酸、ヘキサデカン酸、ヘプタデカン酸などの炭素数1～18のカルボン酸、好ましくは酢酸、プロパン酸、ブタン酸、ペンタン酸、ヘキサン酸およびヘプタン酸の炭素数2～7のカルボン酸が挙げられる。

【0029】またホウ素化合物としてはホウ酸、ホウ酸無水物、ハロゲン化ホウ素、ホウ酸エステル、ホウ酸アミド、酸化ホウ素などが挙げられる。

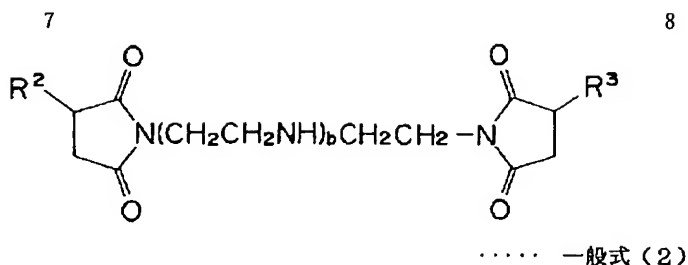
【0030】

【化1】



【0031】

【化2】



【0032】式中、 $R^1$ 、 $R^2$  および  $R^3$  は同一でも異なっているとしてもよく、数平均分子量500～5000、好ましくは900～3500のアルキル基又はアルケニル基、好ましくはポリブテニル基などのポリアルケニル基やエチレン-プロピレン共重合体基を、 $a$ および $b$ は個別に2～5、好ましくは4～5の整数を示す。モノイミドおよびビスイミドは、ポリアルケニルコハク酸とポリアミンを反応させることによって得ることができる。ここでいうポリアミンとしてはジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ペンタエチレンヘキサミンなどが挙げられる。

【0033】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分(3)の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、窒素濃度換算で0.005質量%以上、好ましくは0.01質量%以上であり、かつ0.2質量%以下、好ましくは0.1質量%以下であることが望ましい。

【0034】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は上記の成分(1)及び成分(2)のみでも十分な錆止め性能を有するものであるが、さらに(4)錆止め剤[以下、成分(4)という]を含有することによって錆止め性能をさらに高めることができる。

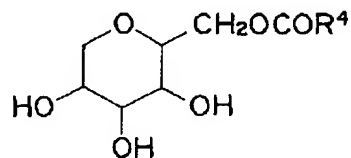
【0035】本発明で使用する成分(4)の錆止め剤としてはアルケニルコハク酸エステルやソルビタンアルキルエステルなどのエステル系錆止め剤および/またはポリエーテル系の錆止め剤が挙げられる。

【0036】ここでいうアルケニルコハク酸エステルとしては、無水マレイン酸に数平均分子量500～2000のポリオレフィンとを反応させて合成したアルケニルコハク酸、例えばポリブテンを反応させて合成したポリブテニルコハク酸に、ペンタエリスリトールなどの多価アルコールやエチレンオキサイド、プロピレンオキサイドなどのオリゴメリゼーションで合成されるポリアルキレングリコールを反応させて得られるエステルで、モノまたはジ置換体がある。

【0037】またソルビタンアルキルエステルとしては以下の一般式(3)で表されるものが挙げられる。 \*

\* 【0038】

【化3】



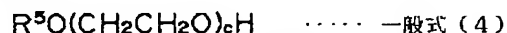
【0039】式中、 $R^4$  は炭素数12～18のアルキル基であり、具体的にはドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。

【0040】ポリエーテル系と総称される錆止め剤の代表例としては、ポリアルキレングリコール単位を分子構造中に含む化合物が挙げられ、具体的にはポリオキシエチレングリコールモノアルキルエーテル、ポリオキシエチレングリコールモノアリールエーテル、ポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体、アルキレンジアミンのポリオキシアルキレン付加物およびポリオキシエチレンソルビタンアルキルエステルが挙げられる。

【0041】ここでいうポリオキシエチレングリコールモノアルキルエーテルとしては以下の一般式(4)で表されるものが挙げられる。

【0042】

【化4】

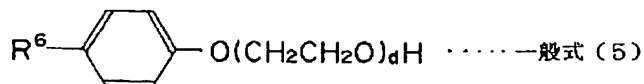


【0043】式中、 $R^5$  は炭素数12～18のアルキル基であり、具体的にはドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられ、 $c$  は2～10、好ましくは3～7の整数である。

【0044】またポリオキシエチレングリコールモノアリールエーテルとしては以下の一般式(5)で表されるものが挙げられる。

【0045】

【化5】



【0046】式中、 $R^6$  は炭素数9～12のアルキル基であり、具体的にはノニル基、デシル基、ウンデシル基、ドデシル基が挙げられ、 $d$  は2～10、好ましくは

3～7の整数である。

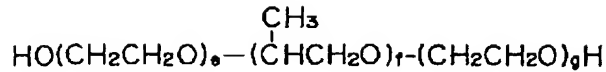
【0047】またポリオキシエチレン-ポリオキシプロピレンブロック共重合体としては以下の一般式(6)で

表されるものが挙げられる。

\* 【化6】

【0048】

\*



..... 一般式 (6)

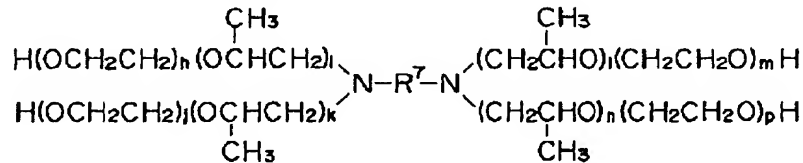
【0049】式中、eは2~10の整数を、fは10~50、好ましくは15~40の整数を、gは2~10の整数をそれぞれ表し、e+f+gは20~70、好ましくは15~60である。

※キレン付加物としては以下の一般式(7)で表されるものが挙げられる。

【0051】

10 【化7】

【0050】またアルキレンジアミンのポリオキシアル※



..... 一般式 (7)

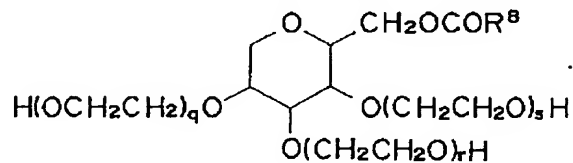
【0052】式中、R'は炭素数2または3のアルキレン基であり、エチレン基またはプロピレン基が挙げられ、特にエチレン基が好ましい。またh、i、j、k、l、m、nおよびpは、それぞれ同一であっても異なってもよく、10~20の整数を表す。また、h+i、j+k、l+mおよびn+pはそれぞれ30以下である。アルキレンジアミンのポリオキシアルキレン付加★

★物は数平均分子量1000~6000、好ましくは1500~4000であることが望ましい。

【0053】またポリオキシエチレンソルビタンアルキルエステルとしては以下の一般式(8)で表されるものが挙げられる。

【0054】

【化8】

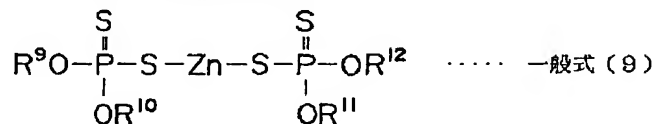


..... 一般式 (8)

【0055】式中、R<sup>8</sup>は炭素数12~18のアルキル基であり、具体的にはドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ペンタデシル基、ヘキサデシル基、ヘプタデシル基、オクタデシル基が挙げられる。またq、rおよびsはそれぞれ2~20の整数を表す。

【0056】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分(4)の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、0.05質量%以上、好ましくは0.1質量%以上であり、かつ1質量%以下、好ましくは0.5質量%以下であることが望ましい。

【0057】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成☆



..... 一般式 (9)

【0060】上記(9)式中、R<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、R<sup>11</sup>およびR<sup>12</sup>は、別個に、炭素数1~18の炭化水素基を示している。このR<sup>9</sup>、R<sup>10</sup>、R<sup>11</sup>およびR<sup>12</sup>で表される炭化水素基としては、具体的には例えば、別個に、メチル

☆物は上記の成分(1)及び成分(2)のみでも十分な酸化安定性及び耐摩耗性を有するものであるが、さらに

(5)ジハイドロカルビルジチオリン酸亜鉛〔以下、成分(5)という〕を含有することによって酸化安定性及び耐摩耗性をさらに高めることができる。

【0058】本発明でいうジハイドロカルビルジチオリン酸亜鉛とは、下記の一般式(9)で表される化合物である。

【0059】

【化9】

基、エチル基、n-プロピル基、イソプロピル基、n-ブチル基、イソブチル基、sec-ブチル基、tert-ブチル基、直鎖または分枝のペンチル基、直鎖または分枝のヘキシル基、直鎖または分枝のヘプチル基、直鎖

または分枝のオクチル基、直鎖または分枝のノニル基、直鎖または分枝のデシル基、直鎖または分枝のウンデシル基、直鎖または分枝のドデシル基、直鎖または分枝のトリデシル基、直鎖または分枝のテトラデシル基、直鎖または分枝のペンタデシル基、直鎖または分枝のヘキサデシル基、直鎖または分枝のヘプタデシル基、直鎖または分枝のオクタデシル基などの炭素数 1～18 のアルキル基；直鎖または分枝のプテニル基、直鎖または分枝のペンテニル基、直鎖または分枝のヘキセニル基、直鎖または分枝のヘプテニル基、直鎖または分枝のオクテニル基、直鎖または分枝のノネニル基、直鎖または分枝のデセニル基、直鎖または分枝のウンデセニル基、直鎖または分枝のドデセニル基、直鎖または分枝のトリデセニル基、直鎖または分枝のテトラデセニル基、直鎖または分枝のペンタデセニル基、直鎖または分枝のヘキサデセニル基、直鎖または分枝のヘプタデセニル基、直鎖または分枝のオクタデセニル基などの炭素数 4～18 のアルケニル基；シクロペンチル基、シクロヘキシル基、シクロヘプチル基などの炭素数 5～7 のシクロアルキル基；メチルシクロペンチル基、ジメチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロペンチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘキシル基、ジメチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘキシル基（全ての構造異性体を含む）、メチルシクロヘプチル基、ジメチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、メチルエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）、ジエチルシクロヘプチル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数 6～11 のアルキルシクロアルキル基；フェニル基、ナフチル基などのアリール基；トリル基（全ての構造異性体を含む）、キシリル基（全ての構造異性体を含む）、エチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のプロピルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のブチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のペンチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のヘキシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のヘプチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のオクチルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のノニルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のウンデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）、直鎖または分枝のドデシルフェニル基（全ての構造異性体を含む）などの炭素数 7～18 の各アルキルアリール基；ペンシル基、フェニルエチル基、フェニルプロピル基（プロピル基の異性体を含む）、フェニル

ペンチル基（ペンチル基の異性体を含む）、フェニルヘキシル基（ヘキシル基の異性体を含む）などの炭素数 7～12 の各アリールアルキル基などが挙げられる。

【0061】なお、上記のアルキル基やアルケニル基は、酸素に結合する部分の炭素原子が第 1 級炭素である、いわゆるプライマリーのアルキル基やアルケニル基でもよく、当該炭素原子が第 2 級である、いわゆるセカンダリーのアルキル基やアルケニル基でもよく、さらに当該炭素原子が第 3 級である、いわゆるターシャリーのアルキル基やアルケニル基でもよい。

【0062】これらの中でも、特に、 $R^9$ 、 $R^{10}$ 、 $R^{11}$  および  $R^{12}$  で表される炭化水素基としては、摩擦低減性および摩耗防止性に優れる点から、別個に、直鎖状または分枝状の、炭素数 1～18 のアルキル基が好ましい。

【0063】また本発明においては、成分（5）として、一般式（9）で表される異なる構造を有する 2 種以上のジハイドロカルビルジチオリン酸亜鉛の、任意の混合割合を用いることもできるのは当然のことである。

【0064】成分（5）のジハイドロカルビルジチオリン酸亜鉛として特に好ましいものとしては、具体的には例えば、ジイソプロピルジチオリン酸亜鉛、ジイソブチルジチオリン酸亜鉛、ジ-sec-ブチルジチオリン酸亜鉛、ジ-sec-ペンチルジチオリン酸亜鉛、ジ-n-ヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジ-sec-ヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジ-n-オクチルジチオリン酸亜鉛、ジ-2-エチルヘキシルジチオリン酸亜鉛、ジ-n-デシルジチオリン酸亜鉛、ジ-n-ドデシルジチオリン酸亜鉛、ジイソトリデシルジチオリン酸亜鉛、およびこれらの混合物などを挙げることができる。

【0065】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物における成分（5）の含有量は、潤滑油組成物全量を基準として、リン濃度換算で 0.01 質量%以上、好ましくは 0.02 質量%以上であり、かつ 0.15 質量%以下、好ましくは 0.1 質量%以下であることが望ましい。

【0066】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は上記の成分（1）及び成分（2）のみでも十分な清浄性、耐熱性、酸化安定性、錆止め性および耐摩耗性を有するものであるが、さらに成分（3）のアルケニルこはく酸イミド系無灰分散剤、成分（4）の錆止め剤 0.05～1.0 質量%およびリン濃度換算で 0.01～0.15 質量%の成分（5）のジハイドロカルビルジチオリン酸亜鉛を含有することによって、清浄性、耐熱性、酸化安定性、耐摩耗性、錆止め性をさらに高めることができる。

【0067】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は、それ自体でもディーゼルエンジン油として優れた性能を備え、特に清浄性能、耐熱性能が長時間維持されるが、これらの各種の性能をさらに高める目的で、公知の潤滑油添加剤を単独で、または数種類組み合わせた形



で、本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物に配合することができる。

【0068】配合することができる公知の潤滑油添加剤の具体例としては例えば、酸化防止剤、粘度指数向上剤、流動点降下剤、無灰分散剤、摩耗防止剤、摩擦低減剤、抗乳化剤などのディーゼルエンジン油性能を付与するのに効果的な添加剤が挙げられる。

【0069】酸化防止剤としてはフェノール系および芳香族アミン系の酸化防止剤が挙げられ、具体例としては、4, 4-メチレンビス(2, 6-ジ-tert-フェノール)、4, 4-ビス(2, 6-ジ-tert-ブチルフェノール)、4, 4-ビス(2-メチル6-tert-ブチルフェノール)、2, 2-メチレンビス(4-エチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4-ブチリデンビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、4, 4-イソプロピリデンビス(2, 6-ジ-tert-ブチルフェノール)、2, 2-メチレンビス(4-メチル-6-ノニルフェノール)、2, 2-イソブチリデンビス(4, 6-ジメチルフェノール)、2, 2-メチレンビス(4-メチル-6-シクロヘキシルフェノール)、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2, 6-ジ-tert-ブチル-4-エチルフェノール、2, 4-ジメチル-6-tert-ブチルフェノール、2, 6-ジ-tert- $\alpha$ -ジメチルアミノ-p-クレゾール、2, 6-ジ-tert-ブチル(N, N-ジメチルアミノメチルフェノール)、4, 4-チオビス(3-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、2, 2-チオビス(4-メチル-6-tert-ブチルフェノール)、ビス(3-メチル-4-ヒドロキシ-5-tert-ブチルベンジル)スルフィド、ビス(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)スルフィド、2, 2-ジチオ-ジエチレンビス[3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェノール)プロピオネート]、トリデシル-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート、ペンタエリスリチル-テトラキス[3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネート]、オクタデシル-3-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシフェニル)プロピオネートなどを挙げることができる。

【0070】また、芳香族アミン系酸化防止剤の具体例としては、フェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、アルキルフェニル- $\alpha$ -ナフチルアミン、ジアルキルジフェニルアミン、N, N-ジフェニル-p-フェニレンジアミンなどを挙げることができる。上記のこれらの化合物は単独使用は勿論、混合して使用することができる。

【0071】粘度指数向上剤の具体例としては、ポリメタアクリレート、ポリイソブチレン、エチレン-プロピレン系共重合体、スチレン-ジエン共重合体などを挙げることができ、これら化合物は必要に応じて、単独は勿

論、混合して配合することができる。

【0072】摩耗防止剤としては有機リン酸エステル、有機亜リン酸エステル、脂肪酸、脂肪酸エステルなどが挙げられる。

【0073】摩擦低減剤としてはモリブデンジチオホスフェート、モリブデンチオカーバメートなどが挙げられる。

【0074】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は、陸用ディーゼルエンジン、船用ディーゼルエンジンなどの潤滑油として好ましく使用することができる。

【0075】

【実施例】以下、本発明の内容を実施例および比較例によりさらに具体的に説明するが、本発明はこれらによりなんら限定されるものではない。

【0076】実施例および比較例に用いたディーゼルエンジン油の性能を以下に示す性能評価試験によって評価した。

【0077】(パネルコーキング試験) 供試油の耐熱性の評価は、メイテック社製四連式装置(25B19-4型)を用いて行った。具体的には、日本テストパネル工業(株)製テストピース(アルミウム版サンドブラスト仕上げ、3.4 $\phi$ 、6.1 $\times$ 37.1 $\times$ 87.6mm)を用い、パネル温度320 $^{\circ}$ C、油温100 $^{\circ}$ Cで、スブラッシュ時間15秒、停止時間45秒のサイクルで24時間試験した。試験終了後、パネルを石油エーテルで洗浄、脱油し、乾燥後、付着したコーキング物を秤量し、その重量で評価した。

【0078】(キャタピラーエンジン試験) 供試油の清浄性は、キャタピラー・1G2エンジン試験で評価した。使用したエンジンは、1気筒、排気量2.2L、ボア130mm、ストローク165mmのものである。運転条件は、エンジン回転数1800rpm( $\pm$ 10rpm)、燃料消費18.5~18.8sec/50cm<sup>3</sup>、吸気圧力78.0Kpa、吸入吸気温度124 $^{\circ}$ C、ジャケット出口水温88 $^{\circ}$ C、油温96 $^{\circ}$ Cで、燃料はJIS2号軽油、運転時間120時間で行った。清浄性は、第1リング溝カーボンの詰まり(Top Groove Carbon Fill、以下、断りのない限りTGFと呼称する、Vol%)をJPI-5R-15-81Tにより評価した。

【0079】(実施例1~7) 表1に組成を示した本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物の性能評価結果を表1に示す。表1から、実施例1~7の本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は、パネルコーキング試験における耐熱性の評価において優れた性能を有しているだけでなく、キャタピラー1G2エンジン試験で、120時間後のピストンの清浄性においても優れた性能を有していることが分かる。つまり、本発明のディーゼルエンジン油組成物は、耐熱性と清浄性に優れ、高負荷で、長時間連続運転されるディーゼルエンジンを、安定した

状態で稼働させ得るものである。この様な本発明の効果は成分（１）に相当するカルシウムサリシレートと成分（２）に相当するカルシウムフェネートを併用することにより得られる相乗効果により、初めて実現できたものである。このことを以下に、比較例によって説明する。

【００８０】（比較例１）実施例１～３においてＣａフェネートを使用せず、金属系清浄剤をＣａサリシレート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例１～３と同等にするため鉱油Ａと鉱油Ｂの配合割合を調節し、また塩基価を実施例１～３と同等にするためＣａサリシレートの量を調節した。結果を表２に示す。パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例１、２および３の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。

【００８１】（比較例２）実施例１～３においてＣａサリシレートを使用せず、金属系清浄剤をＣａフェネート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例１～３と同等にするため鉱油Ａと鉱油Ｂの配合割合を調節し、また塩基価を実施例１～３と同等にするためＣａフェネートの量を調節した。結果を表２に示す。パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例１、２および３の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。

【００８２】（比較例３）実施例４においてＣａフェネートを使用せず、金属系清浄剤をＣａサリシレート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例４と同等にするため鉱油Ａと鉱油Ｂの配合割合を調節し、また塩基価を実施例４と同等にするためＣａサリシレートの量を調節した。結果を表２に示す。

【００８３】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例４の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。さらには、実施例４と比較例３を対比すると本発明の特徴である成分（１）のＣａサリシレートと成分（２）のＣａフェネートを併用することで得られる相乗効果は、コハク酸イミドやＺＤＴＰの併用により、減殺されることのないことが分かる。

【００８４】（比較例４）実施例４においてＣａサリシレートを使用せず、金属系清浄剤をＣａフェネート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコー

キング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例４と同等にするため鉱油Ａと鉱油Ｂの配合割合を調節し、また塩基価を実施例４と同等にするためＣａフェネートの量を調節した。結果を表２に示す。

【００８５】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例４の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。さらには、実施例４と比較例４を対比すると本発明の特徴である成分（１）のＣａサリシレートと成分

（２）のＣａフェネートを併用することで得られる相乗効果は、コハク酸イミドやＺＤＴＰの併用により、減殺されることのないことが分かる。

【００８６】（比較例５）実施例５においてＣａサリシレートを使用せず、金属系清浄剤をＣａフェネート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例５と同等にするため鉱油Ａ、鉱油ＢおよびＰＡＯの配合割合を調節し、また塩基価を実施例５と同等にするためＣａフェネートの量を調節した。結果を表２に示す。

【００８７】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例５の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。すなわち、実施例５と比較例５を対比するとポリアルファオレフィンを基油の一部に用いたディーゼルエンジン用潤滑油組成物においても、本発明の特徴である成分（１）のＣａサリシレートと成分（２）のＣａフェネートを併用することで得られる相乗効果は、何ら損なわれることなく発揮されていることが分かる。

【００８８】（比較例６）実施例６においてＣａフェネートを使用せず、金属系清浄剤をＣａサリシレート単独にした表２に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ１Ｇ２エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例６と同等にするため鉱油Ａと鉱油Ｂの配合割合を調節し、また塩基価を実施例６と同等にするためＣａサリシレートの量を調節した。結果を表２に示す。

【００８９】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ１Ｇ２エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例６の供試油の性能を大幅に下回ることが分かる。すなわち、実施例６と比較例６を対比すると錆び止め剤として、ポリオキシエチレングリコールモノアルキルアリアルエーテルを添加しても本発明の特徴である成分（１）のＣａサリシレートと成分（２）のＣａフェネートを併用することで得られる相乗効果は、何ら損なわれることなく発揮されていることが分かる。

【００９０】（比較例７）実施例７においてＣａフェネ

ートを使用せず、金属系清浄剤をCaサリシレート単独にした表2に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ1G2エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施例7と同等にするため鉱油Aと鉱油Bの配合割合を調節し、また塩基価を実施例7と同等にするためCaサリシレートの量を調節した。結果を表2に示す。

【0091】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ1G2エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例7の供試油の性能を大幅に下回り、実施例7と比較例7を対比すると塩基価11レベルのディーゼルエンジン用潤滑油組成物においても、本発明の特徴である成分(1)のCaサリシレートと成分(2)のCaフェネートを併用することで得られる相乗効果は、何ら損なわれることなく発揮されていることが分かる。

【0092】(比較例8)実施例1において全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法)が320mg KOH/gのCaサリシレートを用いた表2に組成を示した比較のためのディーゼルエンジン用潤滑油組成物を調製し、これについてパネルコーキング試験とキャタピラ1G2エンジン試験を行った。なおこの際、動粘度を実施\*

\*例1と同等にするため鉱油Aと鉱油Bの配合割合を調節し、また塩基価を実施例1と同等にするためCaサリシレートの量を調節した。結果を表2に示す。

【0093】パネルコーキング試験でみた耐熱性、キャタピラ1G2エンジン試験によるピストン清浄性はいずれも実施例1の供試油の性能を大幅に下回り、塩基価320の超塩基性Caサリシレートを用いた場合、本発明の特徴である成分(1)のCaサリシレートと成分(2)のCaフェネートを併用することで得られる相乗効果は得られないことが分かる。

【0094】各比較例から分かるように、本願発明においては、成分(1)のCaサリシレートと成分(2)のCaフェネートを特定の割合で組み合わせることが肝要であり、この様な構成を有することによってのみ、相乗効果が発現し、耐熱性、清浄性に優れたディーゼルエンジン用潤滑油組成物を得ることができたものであり、混合割合や添加量が本発明の範囲から外れると優れたディーゼルエンジン用潤滑油組成物は得られないものである。

【0095】

【表1】

試料油の組成 (質量%)	実施例						
	1	2	3	4	5	6	7
鉱油A *1	48.8	49.4	51.8	47.4	51.1	49.2	50.2
鉱油B *2	35.3	35.8	34.5	35.0	12.8	35.8	44.0
PAO *3	—	—	—	—	21.3	—	—
基油動粘度@ 100℃ (mm <sup>2</sup> /S)	14.12	14.12	13.92	14.17	11.45	14.13	14.59
Caサリシレート (TBN168) *4	12.3	8.8	5.3	8.8	8.8	8.8	4.5
Caサリシレート *5 (TBN320)	—	—	—	—	—	—	—
Caフェネート *6	3.6	6.0	8.4	6.0	6.0	6.0	1.3
コハク酸イミド *7	—	—	—	2.0	—	—	—
錆止め剤 *8	—	—	—	0.2	—	0.2	—
ZnDTP *9	—	—	—	0.6	—	—	—
動粘度@100℃ (mm <sup>2</sup> /S)	14.63	14.94	14.99	15.05	14.81	15.01	15.44
塩基価HClO <sub>4</sub> (mgKOH/g) *10	30.3	31.0	31.0	30.5	31.0	30.6	11.1
ハネルコーキングテスト付着物 (mg)	18.7	23.6	41.2	20.2	21.1	25.0	133.0
Cat. 1 G 2 インジ試験 TGF (%)	3.20	1.50	18.2	0.75	2.15	1.30	40.25

\*1 100℃における動粘度10.67mm<sup>2</sup>/s、粘度指数100の溶剤精製鉱油

\*2 100℃における動粘度21.74mm<sup>2</sup>/s、粘度指数95の溶剤精製鉱油

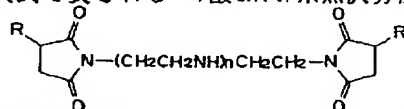
\*3 100℃における動粘度9.65mm<sup>2</sup>/s、粘度指数136の1-フェニルエーテルの水素化物

\*4 CaCO<sub>3</sub>で過塩基化された、炭素数14~18のα-オレフィンから誘導される7nアルキル基を有するCa<sup>2+</sup>/ジアルキルサリレート。全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 168mgKOH/g

\*5 CaCO<sub>3</sub>で過塩基化された、炭素数14~18のα-オレフィンから誘導される7nアルキル基を有するCa<sup>2+</sup>/ジアルキルサリレート。全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 320mgKOH/g

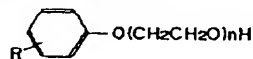
\*6 炭素数12~40の7nアルキル基を有する7nアルキルフェノールから誘導され、かつ炭酸カルシウムで過塩基化されたCa<sup>2+</sup>フェネートで、7nアルキルジカルシウム化物を含有する。  
全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 250mgKOH/g

\*7 次式で表されるコハク酸ビスイミド系無灰分散剤。窒素濃度1.7 質量%



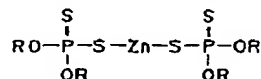
式中、Rは数平均分子量1300のポリフェニル基、  
nは2~5

\*8 次式で表されるポリオキシエチレングリコールモノアルキルアリアルエーテル



式中、Rは炭素数9~12の7nアルキル基、nは3~7

\*9 次式で表されるジアルキルジチオリン酸亜鉛。リン濃度7.3 質量%



式中、Rは2-エチルヘキシル

\*10 過塩素酸法 JIS K2501(1996)に準拠

試料油の組成 (質量%)	比較例							
	1	2	3	4	5	6	7	8
鉱油A *1	44.2	54.6	42.3	48.7	52.8	44.4	49.1	51.3
鉱油B *2	37.9	33.4	37.5	36.5	13.2	37.8	43.5	38.5
PAO *3	—	—	—	—	22.0	—	—	—
基油動粘度@ 100℃ (mm <sup>2</sup> /s)	14.54	13.73	14.64	14.20	11.45	14.52	14.62	14.21
Caサリシレート *4 (TBN168)	17.9	—	17.4	—	—	17.6	7.4	—
Caサリシレート *5 (TBN320)	—	—	—	—	—	—	—	6.3
Caフェネート *6	—	12.0	—	12.0	12.0	—	—	3.9
コハク酸イミド *7	—	—	2.0	2.0	—	—	—	—
錆止め剤 *8	—	—	0.2	0.2	—	0.2	—	—
ZnDTP *9	—	—	0.6	0.6	—	—	—	—
動粘度@100℃ (mm <sup>2</sup> /s)	14.80	15.23	14.95	14.88	14.58	14.76	15.91	15.02
塩基価HClO <sub>4</sub> , (mgKOH/g) *10	30.0	29.9	30.2	29.9	31.1	30.8	11.5	30.4
バネコ-キングテスト付着物 (mg)	268.2	63.2	142.3	50.1	66.8	249.5	340.5	148.6
Cat. 1 G 2エンジン試験 TGF (%)	24.15	50.02	21.20	48.74	51.06	23.20	75.67	57.11

\*1 100℃における動粘度10.67mm<sup>2</sup>/s、粘度指数100の溶剤精製鉱油

\*2 100℃における動粘度21.74mm<sup>2</sup>/s、粘度指数95の溶剤精製鉱油

\*3 100℃における動粘度9.65mm<sup>2</sup>/s、粘度指数136の1-ヘンポリマーの水素化物

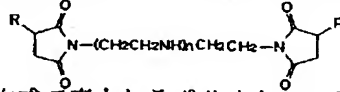
\*4 CaCO<sub>3</sub>で過塩基化された、炭素数14～18のα-アルフィンから誘導されるアルキル基を有するCa<sup>2+</sup>/ジカルシレート。全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 168mgKOH/g

\*5 CaCO<sub>3</sub>で過塩基化された、炭素数14～18のα-アルフィンから誘導されるアルキル基を有するCa<sup>2+</sup>/ジカルシレート。全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 320mgKOH/g

\*6 炭素数12～40のアルキル基を有するアルキルフェノールから誘導され、かつ炭酸カルシウムで過塩基化されたCa<sup>2+</sup>フェネートで、ジアルキルジスルフィド化合物を含有する。

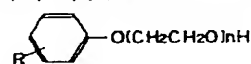
全塩基価(JIS K2501, 過塩素酸法) 250mgKOH/g

\*7 次式で表されるコハク酸イミド系無灰分散剤。窒素濃度1.7 質量%



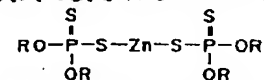
式中、Rは数平均分子量1300のポリアルキル基、  
nは2～5

\*8 次式で表されるポリオキシエチレングリコールモノアルキルアリアルエーテル



式中、Rは炭素数9～12のアルキル基、nは3～7

\*9 次式で表されるジアルキルジチオリン酸亜鉛。リン濃度7.3 質量%



式中、Rは2-エチルヘキシル

\*10 過塩素酸法 JIS K2501(1996)に準拠

【0097】

【発明の効果】本発明のディーゼルエンジン用潤滑油組成物は、特定の全塩基価を有するアルカリ土類金属サリシレートと特定の全塩基価を有するアルカリ土類金属フェネートを特定の割合で組み合わせることにより発

\*現する相乗効果により、耐熱性と清浄性の性能を大幅に向上させたものであり、高負荷で、長時間連続運転されるディーゼルエンジンを、安定した状態で稼働させ得るものである。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

識別記号

F I

C I O N 30:08

30:10

50

(13)

特開平 1 1 - 2 9 7 8 4

40:25